

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.01.2023 11:58:35
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206cd480371b3c1a975e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»
политехнический колледж**

**Предметная (цикловая) комиссия техники и технологий наземного
транспорта и строительства**

Методические рекомендации

по выполнению и оформлению курсового проекта

**для студентов специальности 23.02.07
«Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей»**

Майкоп 2020

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

по учебно – методической работе

Ф.А.Тополян

« 17 » 2020



Настоящие рекомендации содержат указания по тематике, содержанию, составу и оформлению курсовых проектов и определяют единые требования к организации и проведению работ на всех стадиях курсового проекта. Выполнение изложенных требований является обязательным для студентов.


Методические рекомендации предназначены для студентов специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» любой формы обучения.

Мудранова Б.М.

- преподаватель первой категории
политехнического колледжа МГТУ

Одобрено предметной (цикловой
комиссией) техники и технологий
наземного транспорта и строительства

Председатель цикловой комиссии

 Б.М. Мудранова

Протокол № 5 от 10.12 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Цели и задачи курсового проекта	6
2 Содержание, объем и указания по оформлению курсового проекта	7
3 Методические указания по разработке разделов курсового проекта	8
Приложения 1-8	

ВВЕДЕНИЕ

Курсовое проектирование - это организационная форма обучения, которая применяется на заключительном этапе изучения предмета. Она позволяет осуществлять обучение применению полученных знаний при решении комплексных производственно-технических или других задач, связанных со сферой деятельности будущих специалистов.

Курсовые проекты учащиеся выполняют по индивидуальным заданиям, которые носят характер учебной задачи.

Учебная задача обычно формируется таким образом, чтобы в ней было отражено конкретное производственное содержание, часто связанное с процессом производства на предприятии, где учащийся проходит практику. В представлении учащегося выступает как конкретное учебно-производственное задание, тем не менее в курсовом проектировании должна быть именно учебная задача: студент в ходе выполнения курсового проекта (работы) учится проектировать объект (процесс), овладевает методикой расчетов, учится пользоваться нормативной и справочной литературой, технологической и конструкторской документацией, чертить схемы, чертежи, составлять техническую документацию и т.д.

Разработка данных методических рекомендаций направлена на повышение грамотности специалиста и для более надежной организации производства.

Теоретической основой разрабатываемых методических указаний будет являться уже существующая база знаний, систематизированная учеными и специалистами данной области в виде учебников, пособий и статей.

Практическая значимость разрабатываемых указаний будет заключаться в его универсальности, так как его могут использовать учащиеся как дневной, так и заочной форм обучения по смежным специальностям, а также студенты дистанционной формы обучения.

Разработка методических указаний является актуальной задачей, в виду особенностей процесса обучения, в частности в многообразии материала и сокращении времени на его подготовку студентом. Следовательно, данная разработка необходима.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

При курсовом проектировании для специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей решаются следующие основные задачи:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков, полученных за период обучения по ПМ 01 МДК 0103 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей;

- проверка подготовки студентов к будущей работе, его умения самостоятельно решать основные производственные задачи.

В курсовом проекте студент должен:

- правильно формулировать и обосновывать задачи проекта, основываясь на базовых теоретических положениях и передовом опыте;

- показать свое умение пользоваться действующими положениями, руководствами и другими нормативными документами при проектировании или реконструкции автотранспортных, авторемонтных предприятий, станций технического обслуживания, их производственных зон, участков и других элементов;

- применять передовые формы и методы организации процессов обслуживания и ремонта автомобилей;

- разрабатывать необходимую технологическую документацию, способствующую интенсификации производства и росту производительности труда на рабочих местах;

- применять наиболее распространенные методы планирования работы производственных подразделений;

- самостоятельно решать вопросы, связанные с выявлением и использованием резервов повышения эффективности и качества работы подразделений;

- широко применять методы по охране труда, защите окружающей среды, противопожарной профилактике.

2 СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект должен быть выполнен в электронном варианте с применением пакета MicrosoftOffice любой версии.

Объем проекта должен быть 25-35 страниц машинописного текста (без учета приложений).

При выполнении работы с помощью программных продуктов MicrosoftOffice рекомендуется придерживаться ГОСТ 2.105:

1 Поля страницы - 2,0; 2,0; 3,0 - слева; 2,0 см;

2 Основной текст:

- стиль – обычный;
- шрифт TimesNewRoman Cyr, размер - 14пт;
- междустрочный интервал – полуторный;
- режим выравнивания основного текста - по ширине без переносов;
- отступ (красная строка) – 1,25 - 1,27 см.

3 Наименование разделов – все прописные, 16 пт;

4 Текст в таблицах:

- шрифт Times New Roman Cyr, размер – 11 – 12 пт;
- междустрочный интервал – одинарный;
- режим выравнивания – по ширине;
- без отступов.
- название таблицы необходимо располагать над таблицей, выравнивание по левому краю.

Формулы рекомендуется набирать по центру – отступ (красная строка 1,25. Путь: меню «Вставка», команда «Объект», редактор формул MS Equation.

Графическую часть необходимо выполнять в системах автоматизированного проектирования.

Законченный курсовой проект состоит из задания, пояснительной записки и графической части. По своему содержанию пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

Титульный лист – (1 стр.)

Оглавление (содержание) - (2 стр.)

Введение - 2 (стр.)

1. Расчетно-технологическая часть (8-10 стр.)

2. Технологическое проектирование участка (5-7 стр.)

3. Организационная часть (3-6 стр.)

4. Экология и охрана труда (5-8 стр.)

Заключение (1-2 стр.)

Список используемой литературы (2 стр.)

Графическая часть (1 чертеж формата А-3):

- Проектируемый план участка

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Раздел «Введение»

В этом разделе курсового проекта должно быть дано обоснование необходимости выполнения технологических разработок по объекту проектирования в следующей последовательности:

- задачи, стоящие перед автомобильным транспортом;

- значение технического обслуживания, диагностики и ремонта в обеспечении высокой технической готовности подвижного состава автомобильного транспорта;
- задачи, стоящие перед технической службой автотранспортных предприятий;
- задачи и цели курсового проекта.

Расчетно-технологическая часть

В данном разделе необходимо произвести технологический расчет участка, цеха или зоны, указанной в теме проекта. необходимо рассчитать годовой объем работ, годовую трудоемкость выполняемых работ, число постов и рабочих, необходимых для выполнения данного вида работ.

Для выполнения технологического расчета принимается группа показателей из задания на проектирование и исходные нормативы (принимаются из Приложения 1) технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Исходные данные (таблица 1):

Показатели	Усл. обозн.	Ед. изм.	Подвижной состав	
1 Списочное количество автомобилей	$A_{сп}$	ед.		
2 Среднесуточный пробег	$l_{сс}$	км		
3 Режим работы подвижного состава	Дн	дни		
4 Категория условий эксплуатации				
5 Природно-климатические условия				
6 Нормативные величины				
а) Периодичности воздействия				
- технического обслуживания № ₁	l_1^H	км		
- технического обслуживания № ₂	l_2^H	км		
- межремонтного пробега	$l_{кр}^H$	тыс. км		
б) Трудоемкости ТО и ТР				
- ежедневного обслуживания	$t_{ео}^H$	чел.ч		
- технического обслуживания № ₁	t_1^H	чел.ч		
- технического обслуживания № ₂	t_2^H	чел.ч		
- текущего ремонта	$t_{тр}^H$	чел.ч		
в) Продолжительность простоя в ТО и ТР	$d_{тор}$	дн/1000 км		

г) Продолжительность простоя в КР	$D_{кр}$	дни		
-----------------------------------	----------	-----	--	--

Корректирование исходных нормативов

Корректирование исходных нормативов выполняется по приведенным ниже формулам. Значения коэффициентов корректирования принимаются из «Положения о техническом обслуживании и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта» и Приложения 2.

Корректирование периодичности технического обслуживания

Расчетная периодичность ТО-1, ТО-2, $L_{1,2}$ км, определяется по формуле

$$L_{1,2} = L_{1,2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (1)$$

где: $L_{1,2}^H$ – исходная нормативная периодичность технического обслуживания, км;

K_1 – коэффициент корректирования учитывающий условия эксплуатации;

K_3 – коэффициент корректирования, учитывающий природно-климатические условия.

Если среднесуточный пробег автомобиля и периодичность ТО-1 не кратны между собой, необходимо периодичность ТО-1 скорректировать со среднесуточным пробегом по формуле

$$L_1^{ck} = K \cdot 1cc \quad (2)$$

Расчетная периодичность капитального ремонта $L_{кр}^P$, км определяется по формуле

$$L_{кр}^P = L_{кр}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (3)$$

где: $L_{кр}^H$ – исходный нормативный пробег до первого капитального ремонта;

K_2 – коэффициент корректирования, учитывающий тип и модификацию подвижного состава.

Корректирование трудоёмкости технического обслуживания и текущего ремонта

Скорректированная трудоёмкость технического обслуживания $t_{то1,2}$, чел.-ч., рассчитывается по формуле

$$t_{то1,2} = t_{то1,2}^H \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (4)$$

где: $t_{то1,2}^H$ – исходная нормативная трудоёмкость данного вида технического обслуживания, чел.ч;

K_5 – коэффициент корректирования, учитывающий размеры АТП, количество технологически совместимых групп автомобилей.

Скорректированная трудоёмкость текущего ремонта на 1000 км, $t_{тр}^{ck}$ чел.-ч., пробега определяется по формуле

$$t_{тр}^{ck} = t_{тр}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (5)$$

где: $t_{тр}^H$ – исходная нормативная трудоёмкость текущего ремонта на 1000 км пробега, чел.-ч;

K_4 – коэффициент корректирования, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации.

Полученные данные сводим в таблицу 2.

Таблица 2 - Сводная таблица расчетных показателей

Марка автомобиля	Трудоёмкость, чел.ч.				Пробег, км	
	t_{eo}	t_1	t_2	$t_{тр}$	L_1	L_2

Приведение автомобилей к одной марке

Определим коэффициент приведения, $K_{пто}$, трудоёмкости соответствующего вида технического обслуживания по формуле

$$K_{пто} = \frac{t^{пр} \cdot L}{t \cdot L^{пр}}, \quad (6)$$

где: $t^{пр}$ – скорректированная трудоёмкость ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) для приводимой модели. чел.ч;

t - скорректированная трудоёмкость ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) для основной модели. чел.ч;

$L^{пр}$ – скорректированная периодичность ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) для приводимой модели. км;

L - скорректированная периодичность ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) для основной модели. км.

Определяем коэффициент приведения, $K_{птр}$, по удельной трудоёмкости текущего ремонта по формуле

$$K_{птр} = \frac{t_{тр}^{пр}}{t_{тр}}, \quad (7)$$

где: $t_{тр}^{пр}$ - скорректированная трудоёмкость текущего ремонта для приводимой модели. чел.ч;

$t_{тр}$ - скорректированная трудоёмкость текущего ремонта для основной модели, чел.ч..

Средний коэффициент приведения, $K_{пср}$, автомобиля

$$K_{пср} = \frac{K_{пво} + K_{пто-1} + K_{пто-2} + K_{птр}}{4}, \quad (8)$$

Приведение подвижного состава, $A_{пр}$, авт. к одной марке выполним по формуле

$$A_{пр} = A_{сп} \cdot K_{пср}, \quad (9)$$

где: $A_{сп}$ – списочное количество автомобилей, ед.;

$K_{пср}$ – средний коэффициент приведения.

Результаты приведения сводим в таблицу 3.

Таблица 3 - Приведенное количество автомобилей

Марка автомобиля	Списочное кол-во автомобилей, $A_{сп}$	Средний коэффициент приведения, $K_{пср}$	Приведенное кол-во автомобилей, $A_{пр}$

Определение коэффициента технической готовности автомобилей, α_T , по формуле

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \frac{d_{гор} + d_{кр}}{1000} + L_{кр}} \quad (10)$$

где: $D_{кр}$ – продолжительность простоя подвижного состава в капитальном ремонте, дн;

$d_{гор}$ – продолжительность простоя подвижного состава в ТО-2 и ТР, дн/1000 км.

Определения коэффициента использования подвижного состава, $\alpha_{и}$, по формуле

$$\alpha_{и} = \frac{D_{кр}}{365} \cdot \alpha_T \cdot K_{и} \quad (11)$$

где: $K_{и}$ – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей по эксплуатационным причинам $K_{и} = 0,95-0,97$.

Расчет годового пробега автомобилей, $L_{год}$, км, производится по формуле

$$L_{год} = 365 \cdot A_{пр} \cdot l_{cc} \cdot \alpha_{и} \quad (12)$$

Расчет производственной программы ТО и ремонта АТП

Годовое количество технических воздействий

Капитальных ремонтов, $N_{кр}$, ед., определяется по формуле

$$N_{кр} = \frac{L_{год}}{L_{кр}} \quad (13)$$

Технических обслуживаний № 2, N_2 , ед., определяется по формуле

$$N_2 = \frac{L_{год}}{L_2} - N_{кр} \quad (14)$$

Технических обслуживаний №1, N_1 , ед., рассчитывается по формуле

$$N_1 = \frac{L_{год}}{L_1} - (N_{кр} + N_2) \quad (15)$$

Уборочно-моечных работ, $N_{умр}$, ед., определяется по формуле

$$N_{умр} = \frac{L_{год}}{L_{cc} \cdot D_m} \quad (16)$$

где: D_m – число дней, через которое производится мойка автомобилей, $D_m = 1-3$ дн.

Результаты расчетов сводим в таблицу 4.

Таблица 4 – Сводная таблица технических воздействий

Годовое количество технических воздействий	Усл. обозначения	Количество
--------------------------------------------	------------------	------------

Капитальных ремонтов		
Технических обслуживаний №2		
Технических обслуживаний №1		
Уборочно-моечных работ		

Суточная программа по соответствующему виду ТО, ед., рассчитывается по формуле

$$N_{\text{сут}} = \frac{N_{\text{Г}}}{D_{\text{н}} \cdot C_{\text{см}}}, \quad (17)$$

где: $N_{\text{Г}}$ – годовая программа по соответствию технического воздействия (УМР, ТО-1, ТО-2);

Определение общей годовой трудоемкости ТО и ТР автомобилями АТП

Трудоемкость уборочно-моечных работ, $T_{\text{умр}}$, чел-ч., рассчитывается по формуле

$$T_{\text{умр}} = N_{\text{умр}} \cdot t_{\text{ео}} \cdot K_{\text{м}}, \quad (18)$$

где: $K_{\text{м}}$ – коэффициент механизации учитывающий снижение трудоемкости работ за счет механизации и автоматизации ($K_{\text{м}} = 0,3 - 1,0$).

Трудоемкость технического обслуживания №1, T_1 , чел-ч., определяется по формуле

$$T_1 = N_1 \cdot t_1 \quad (19)$$

Трудоемкость технического обслуживания №2, T_2 , чел – ч, рассчитывается по формуле

$$T_2 = N_2 \cdot t_2 \quad (20)$$

Трудоемкость текущего ремонта, $T_{\text{тр}}$, чел – ч, определяется по формуле

$$T_{\text{тр}} = \frac{L_{\text{год}} \cdot t_{\text{тр}}}{1000} \quad (21)$$

При определении трудоемкости работ для зон ТО-1, ТО-2 необходимо учитывать дополнительную трудоемкость сопутствующего текущего ремонта; чел – ч, которая рассчитывается по формулам

$$T_{1(\text{тр})} = T_1 + T_{\text{спр}(1)}, \quad (22)$$

$$T_{2(\text{тр})} = T_2 + T_{\text{спр}(2)}, \quad (23)$$

где: $T_{\text{спр}}$ – соответствию текущего ремонта при проведении ТО-1 и ТО-2; чел –ч.

$$T_{\text{спр}(1)} = C_{\text{тр}} \cdot T_1, \quad (24)$$

$$T_{\text{спр}(2)} = C_{\text{тр}} \cdot T_2, \quad (25)$$

где: $C_{тр}$ – доля сопутствующего текущего ремонта; чел-ч ($C_{тр} = 0,15-0,20$)

Годовая трудоемкость текущего ремонта $T_{тр}^1$, чел-ч за вычетом трудоемкости сопутствующего ремонта выполняемого в зоне ТО-1, ТО-2, рассчитывается по формуле

$$T_{тр(спр)}^1 = T_{тр} - (T_{спр(1)} + T_{спр(2)}) \quad (26)$$

Годовая трудоемкость работ по ТО при его организации по готовым методам, при сменной программе более ЕО:50, ТО-1: 12-15, ТО-2: 5-7

Обслуживание позволяет снизить нормативы трудоемкости обслуживания на 20% за счет повышения производительности труда. Определяется $T_{1(тр)н}$, $T_{2(тр)н}$, чел-ч по формуле

$$\sum T_{1,2(тр)н} = T_{1,2(тр)} \cdot \frac{(100-C_1)}{100}, \quad (27)$$

где: C_1 – придает снижение трудоемкости работ технического обслуживания данного вида при обслуживании, $C_1 = 10-20\%$.

Общегодовая трудоемкость работ технического обслуживания и технического ремонта АТП.

Общий объем по $\sum T_{тр общ}$, чел-ч, подвижного состава АТП определяется измерение величин трудоемкости рассчитывается по формуле

$$\sum T_{тр общ} = T_{умр} + T_{1(тр)} + T_{2(тр)} + T_{тр(спр)}^1 \quad (28)$$

Таблица 5 - Годовая ведомость по ТО и ТР

Годовая трудоемкость работы	Условные обозначения	Единицы измерения	Количество
Уборочно-моечные работы	$T_{умр}$	чел.-ч	
Техническое обслуживание №1	T_1	чел.-ч	
Техническое обслуживания №2	T_2	чел.-ч	
Текущий ремонт	$T_{тр}$	чел.-ч	
Итого			

Техническое проектирование производственного участка (в данном подразделе необходимо описать назначение рассматриваемого участка).

Расчет трудоемкости работ участка

Годовая трудоемкость работ на участке $T_{уч}$, чел.-ч, определяется по формуле

$$T_{уч} = \frac{T_{тр} \cdot C_1 \cdot C_2}{100 \cdot 100} \quad (29)$$

где: $T_{тр}$ – годовая трудоемкость работ ТР, чел.-ч.;

C_1 – процент постовых работ ТР автомобилей, % ($C_1 = 100\%$);

C_2 – процент специализированных работ, от трудоемкости ТР, % ($C_2 = 30\%$).

Определение числа ремонтных рабочих

Определим число ремонтных рабочих, $N_{пр}$, чел., по формуле

$$N_{пр} = \frac{T_{уч}}{\Phi_{рв} \cdot \eta}, \quad (30)$$

где: $T_{уч}$ – трудоемкость работ участка по ремонту двигателей, чел.-ч.;
 $\Phi_{рв}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, ч (1974 ч в 2016 году при 40-часовой рабочей неделе);
 η – коэффициент повышения производительности труда (1,0-1,10).

Расчет числа специализированных постов

Данный параграф курсового проекта выполняется только по заданию на проектирование (проект зоны ТО, ТР, диагностики). Для проектов по производственным участкам (цехам) эта задача не решается. Для проектов по техническому обслуживанию выполняется расчет количества постов и линий, для проектов по зоне текущего ремонта и диагностике – производится расчет количества постов.

Расчет числа специализированных постов, Π , постов определяется по формуле

$$\Pi = \frac{T_{уч} \cdot K_n}{D_n \cdot C_{см} \cdot t_{см} \cdot N_n \cdot K_{исп}}, \quad (31)$$

где: K_n - коэффициент неравномерности загрузки постов;

n - число смен;

$t_{см}$ - продолжительность смены, ч;

N_n - число рабочих на посту, чел;

$K_{исп}$ - коэффициент использования рабочего времени поста.

Подбор технологического оборудования и оснастки для оснащения рабочих мест участка ТР.

Таблица 6 - Перечень оборудования для проектируемого участка

Наименование	Модель, тип	Кол-во оборуд	Мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Стоимость оборудования

Расчёт производственной площади участка ТР

Производственная площадь участка определяется по формуле

$$F_{уч} = (f_{авт} \cdot n + f_{об}) \cdot K_{пл}, \quad (32)$$

где: $f_{авт}$ - площадь автомобиля в плане, m^2 ;

n - количество постов;

$f_{об}$ - площадь оборудования, m^2 ;

$K_{пл}$ - коэффициент плотности распаковки оборудования.

В соответствии с нормами технологического проектирования принимаются размеры участка.

Расчёт потребления энергоносителей

Определение потребности природного газа $W_{отоп}, M^3$, на отопление рассчитывается по формуле:

$$W_{отоп} = H_{топ} \cdot F_{уч}, \quad (33)$$

где $N_{\text{топ}}$ - норма природного газа на 1М^2 отапливаемого помещения участка, $\text{М}^3 N_{\text{топ}} = 1,24 \text{М}^3$.

Определение потребности электроэнергии, $W_{\text{сил}}$, кВт определяется по формуле

$$W_{\text{сил}} = N_{\text{эн}} \cdot t_{\text{см}} \cdot \text{Дн} \cdot \eta, \quad (34)$$

где: $N_{\text{эн}}$ - установленная мощность электродвигателей, $N_{\text{эн}} = 4,8-5,5$ кВт;

$t_{\text{см}}$ - продолжительность смены, $t_{\text{см}} = 8$ ч;

η - коэффициент загрузки электродвигателя, $\eta = 0,5$.

Неучтенный расход электроэнергии рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{н.учт}} = W_{\text{сил}} \cdot P_{\text{н}}, \quad (35)$$

где: $P_{\text{н}}$ - расчетная неучтенная энергия, $P_{\text{н}} = 0,10$.

Суммарный расход электроэнергии, $W_{\text{пр}}$ кВт, производственных нужд определяется по формуле

$$W_{\text{пр}} = W_{\text{н.учт}} + W_{\text{сил}} \quad (36)$$

Определение потребностей на водоснабжение, $W_{1\text{вод}}$, М^3 на бытовые нужды рабочих рассчитывается по формуле

$$W_{1\text{вод}} = N_{\text{в1}} \cdot N_{\text{рр}} \cdot t_{\text{см}} \cdot \text{Дн} \quad (37)$$

где: $N_{\text{в1}}$ - норма расхода воды на 1 рабочего в день, $N_{\text{в}} = 0,04 \text{М}^3$;

$N_{\text{рр}}$ - количество ремонтных рабочих, чел.

На уборку участков $W_{2\text{вод}}$, М^3 , рассчитывается по формуле:

где $N_{\text{в2}}$ - норма расхода воды на 1М^2 площади участка, $\text{М}^3 (N_{\text{в2}} = 1,5 \text{л}/\text{М}^2)$.

Прочие нужды $W_{\text{вод.пр}}$, М^3 , по формуле

$$W_{\text{вод.пр}} = N_{\text{пр}} (W_{1\text{вод}} + W_{2\text{вод}}) \quad (38)$$

где: $N_{\text{пр}}$ - норма расхода воды на прочие нужды $N_{\text{пр}} = 20\%$.

Всего годовой расход воды, $\sum W_{\text{вод}}$, М^3

$$\sum W_{\text{вод}} = W_{1\text{вод}} + W_{2\text{вод}} + W_{\text{вод.пр}} \quad (39)$$

Далее необходимо описать технологический процесс ТО и ремонта на рассматриваемом участке. В данном параграфе необходимо вкратце раскрыть содержание технологического процесса на объекте проектирования (дать его описание). Для раскрытия содержания технологического процесса на объекте проектирования, необходимо указать виды работ (операций) и их порядок (последовательность). Последовательность видов работ или операций технологического процесса после ее описания необходимо представить в виде схемы.

Примеры схем технологических процессов представлены в Приложении 5 и 6 Методических указаний.

Технологическая карта

Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту и диагностированию автомобилей, его агрегатов и систем составляются различные технологические карты. На их основе определяются объемы работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями.

Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта автомобиля и его агрегатов и узлов.

В технологических картах указывают перечень операций, место их выполнения, применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко, в повелительном наклонении (например: «установить автомобиль на пост, открыть капот» или «отвернуть болты крепления поддона картера ДВС, снять поддон» и т.д.).

В соответствии с индивидуальным заданием необходимо разработать технологический процесс ТО, ТР автомобиля (агрегата), либо одну из операций по этим воздействиям.

Организационная часть

Целью данного раздела курсового проекта является разработка вопросов организации работы объекта проектирования. В этой части курсового проекта следует решить следующие задачи:

- выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП;
- выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования;
- выбор режима работы производственных подразделений АТП;
- распределение исполнителей работ по специальностям и квалификации;

Выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП

В данном параграфе необходимо:

- дать обоснование принятого метода организации производства ТО и ТР в АТП;
- описать его организационные принципы;
- привести схемы управления производством ТО и ТР и объекта проектирования.

Схема централизованного управления производством и пример схемы управления объектом проектирования при методе технологических комплексов приведена в Приложении 4 Методических указаний.

Выбор метода организации технологического процесса ТО и ТР в АТП

В данном параграфе следует обосновать один из методов организации технологического процесса ТО и ремонта подвижного состава АТП и кратко раскрыть его сущность.

При выборе метода организации технологического процесса ТО автомобилей, определяющим критерием является сменная (суточная) программа по ЕО, ТО-1 и ТО-2. В зависимости от ее величины может быть принят метод универсальных постов или метод специализированных постов (проездного или тупикового типа).

По рекомендации НИИАТ, техническое обслуживание целесообразно организовать на специализированных постах поточным методом (с внедрением в технологический процесс конвейеров для передвижения автомобилей с поста на пост: для ЕО – непрерывного действия, для ТО – периодического), если сменная программа составляет не менее:

- для ЕО – 50 и более обслуживаний;
- для ТО-1 – 12-15 и более обслуживаний;
- для ТО-2 – 5-7 и более обслуживаний.

В противном случае должен быть применен либо метод тупиковых специализированных постов, либо метод универсальных постов.

При выборе метода следует иметь в виду, что наиболее прогрессивным методом является поточный, т.к. он обеспечивает повышение производительности труда вследствие специализации постов, рабочих мест и исполнителей, создает возможность для более широкой механизации работ, способствует повышению трудовой и технологической дисциплины, обеспечивает непрерывность и ритмичность производства, снижает себестоимость и повышает качество обслуживания, способствует улучшению условий труда и сокращению производственных площадей.

Технологический процесс текущего ремонта автомобилей может быть организован методом универсальных или специализированных тупиковых постов.

Метод специализированных постов находит все большее распространение на АТП, т.к. позволяет максимально механизировать трудоемкие процессы ремонта, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда исполнителей работ, использовать менее квалифицированных рабочих, повысить качество ремонта и производительность труда.

Технологический процесс диагностики организуется только методом универсальных или специализированных тупиковых постов.

Выбор режима работы участка

Работа производственных подразделений, занятых в АТП техническим обслуживанием, диагностикой и текущим ремонтом, должна быть согласована с режимом работы автомобилей на линии. При назначении их режима работы следует исходить из требований, выполнять большие объемы работ по ТО и ремонту в межсменное время.

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить для каждого подразделения:

- количество рабочих дней в году подразделения;
- число смен работы в сутки подразделения;
- продолжительность смены подразделения;
- в какую смену работает подразделение;
- время начала и окончания работы производственного подразделения.

Количество рабочих дней в году для производственных подразделений ($D_{\text{пр}} = 253, 305$ или 365 дней) принимается по режиму работы автомобилей на линии и по количеству рабочих дней в году АТП. Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основании принятого количества рабочих дней в году, что позволяет определить продолжительность смены и количество рабочих дней в неделю.

Пример выбора режима работы участка

Количество рабочих дней в году, дн	305
Количество смен, см	2
Начало работы, ч	8 ⁰⁰ , 18 ⁰⁰
Окончание работы, ч	17 ⁰⁰ , 24 ⁰⁰
Продолжительность смены, ч	8 ч
Перерыв на обед, ч	12 ⁰⁰ -12 ⁴⁵
	21 ⁰⁰ -21 ⁴⁵

Совмещенный график работы

Наименование	1 смена	2 смена
ЕО		
ТО-1		
ТО-2		
ТР участок		

Промежуточный склад			
Автомобили на линии			

Распределение рабочих по разрядам и рабочим местам

Общее количество исполнителей работ на объекте проектирования, полученное расчетным путем, необходимо распределить по специальностям (видам работ) и по квалификации.

Экология и охрана труда

При разработке данного раздела курсового проекта студент должен уделить особое внимание решению конкретной задачи применительно к разрабатываемому участку. для этих участков или отдельных рабочих мест дается описание условий безопасной работы. описывается организация пожарной безопасности с указанием ответственных лиц. охрана окружающей среды и мероприятия по охране труда и окружающей среды. Необходимо провести расчеты освещения и вентиляции.

Графическая часть выполняется на формате А3.

Заключение

В этом разделе студент кратко указывает, что нового внесено в проект по сравнению с существующим предприятием, какие мероприятия по изменению технологического процесса, применению высокопроизводительного оборудования, приспособлений и инструментов могут быть применены на автотранспортных предприятиях или станциях технического обслуживания. вынести итоги технологического расчета (годовую трудоемкость, годовой объем работ, число постов и рабочих, площадь участка).

Список используемой литературы

В этом разделе указываются (в алфавитном порядке) учебники, учебные пособия (их авторы, издательство и год издания), наименования газетных и журнальных статей (их авторы, наименования периодического издания, номер и год публикации), законы, нормативные документы и другая литература. основная литература должна быть не старше 2016 года издания и оформлена в алфавитном порядке.

Приложение 1

Нормативы периодичности и трудоемкости ТО и ТР автомобилей

МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТО, КМ			ТРУДОЕМКОСТЬ ТО, ЧЕЛ.			ТРУДОЕМ- КОСТЬ ТР, ЧЕЛ.-Ч/1000КМ	ПРОДОЛЖИТЕЛЬ- НОСТЬ ПРОСТОЯ	
	ТО-1	ТО-2	КР	ЕО	ТО-1	ТО-2		дтор	дкр
ВАЗ-2170	5000	20000	120000	0,30	2,20	8,30	2,80	0,3-0,4	15
ВАЗ-2121	6000	24000	200000	0,40	2,60	10,20	3,40	0,3-0,5	15
Lada Largus	5000	20000	180000	0,40	2,50	9,20	3,75	0,3-0,5	15
ГАЗ-31105	4000	16000	280000	0,80	2,50	10,50	3,10	0,3-0,4	15
ГАЗ-322132	4000	16000	300000	0,48	4,0	13,70	4,50	0,3-0,5	18
ГАЗель NEXТ	4500	18000	320000	0,56	3,80	13,20	3,80	0,3-0,5	18
ГАЗон NEXТ	4000	16000	300000	0,89	4,00	15,0	4,50	0,4-0,5	20
ГАЗ-3307	4000	16000	300000	0,45	1,90	11,2	3,20	0,4-0,5	20
ГАЗ-3309	4000	16000	300000	0,45	2,70	11,0	3,70	0,4-0,5	20
ЗИЛ-45021	4000	16000	350000	0,47	2,50	10,6	4,0	0,5-0,55	22
ЗИЛ-5301	4000	16000	350000	0,49	2,90	10,8	4,20	0,5-0,55	22
ЗИЛ-431410	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,0	0,5-0,55	22
ЗИЛ-4362	5000	20000	350000	0,58	3,10	12,0	4,10	0,5-0,55	22
КамАЗ - 55111	3000	12000	300000	0,67	2,51	10,2	4,58	0,5-0,55	22
КамАЗ-65115	3000	12000	300000	0,58	2,35	9,85	4,38	0,5-0,55	22
КамАЗ - 5490	4000	16000	300000	0,75	2,15	8,78	4,56	0,5-0,55	22
КамАЗ - 6520	4000	16000	300000	0,67	2,13	8,83	4,50	0,5-0,55	22
МАЗ-6430	5000	20000	350000	0,47	3,30	14,2	6,3	0,5-0,55	22
МАЗ-5337	4000	16000	320000	0,35	3,20	12,55	6,0	0,5-0,55	22
МАЗ-5549	4000	16000	500000	0,50	3,50	13,70	6,3	0,5-0,55	22
КрАЗ-256К1	2500	12500	250000	0,45	3,70	14,70	6,4	0,5-0,55	22
КрАЗ-6443	2500	12000	250000	0,40	3,70	14,30	6,6	0,5-0,55	22
УАЗ-Патриот	4000	16000	200000	0,38	1,90	8,30	4,6	0,4-0,5	18
ЛАЗ-5252	3500	14000	360000	0,8	5,8	24,0	6,5	0,3-0,5	20
ЛиАЗ-5256	4000	16000	400000	1,76	7,50	31,80	6,9	0,5-0,55	25
ЛиАЗ-677	3000	14000	380000	1,26	7,50	31,50	6,8	0,5-0,55	25
НефАЗ-3299	3500	14000	380000	1,0	7,5	31,50	6,8	0,5-0,55	25
НефАЗ-5299	4000	16000	400000	1,40	10,0	32,0	7,0	0,5-0,55	25
ПАЗ-3205	3500	14000	320000	0,70	5,50	18,0	5,30	0,3-0,5	20
ПАЗ-4238	3000	12000	320000	0,98	5,30	17,5	5,3	0,3-0,5	20
Tatra-T815	10000	20000	375000	7,10	16,80	26,60	1,42	0,5-0,55	22
Вольво F12	30000	60000	400000	6,90	14,43	18,50	2,2	0,5-0,55	22
Ивеко- Магирус 380-30 ANW	10000	20000	375000	7,10	16,80	26,60	1,42	0,5-0,55	22
Мерседес бенц 2648	30000	60000	400000	4,7	8,93	17,6	2,7	0,5-0,55	22
Мерседес- бенц0404	15000	60000	600000	1,76	10,0	40,0	7,2	0,65	30
Kia Granbird	12000	48000	600000	2,57	13,70	47,0	8,5	0,65	30

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости
от условий эксплуатации – K_1

КАТЕГОРИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	НОРМАТИВЫ			
	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до КР	Расход запасных частей
1	1,0	1,0	1,0	1,00
2	0,9	1,1	0,9	1,10
3	0,8	1,2	0,8	1,25
4	0,7	1,4	0,7	1,40
5	0,6	1,5	0,6	1,65

Таблица 2.2

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации
подвижного состава и организации его работы – K_2

МОДИФИКАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЕГО РАБОТЫ	НОРМАТИВЫ		
	Трудоём-кость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седелные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах до 5 км	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования)*	1,10-1,20	---	---

*Нормативы трудоемкости ТО и ТР специализированного подвижного состава уточняются во второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава.

Таблица 2.3

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-
климатических условий – $K_3 = K_3^1 \cdot K_3^2$

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА	НОРМАТИВЫ			
	Периодич- ность ТО	Удельная труд. ТР	Пробег до КР	Расход зап. частей
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1

Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4

Коэффициент K'_3

С ВЫСОКОЙ АГРЕССИВНОСТЬЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	0,9	1,1	0,9	1,1
----------------------------------------------	-----	-----	-----	-----

Агрессивность окружающей среды учитывается и при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей.

Таблица 2.4

Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта (K_4) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте (K^1_4) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

ПРОБЕГ С НАЧАЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ В ДОЛЯХ ОТ НОРМАТИВНОГО ПРОБЕГА ДО КР	АВТОМОБИЛИ					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	K_4	K^1_4	K_4	K^1_4	K_4	K^1_4
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
1,75 до 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Таблица 2.5

Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп подвижного состава – K_5

КОЛИЧЕСТВО АВТОМОБИЛЕЙ, ОБСЛУЖИВАЕМЫХ И РЕМОНТИРУЕМЫХ НА АТП	КОЛИЧЕСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ СОВМЕСТИМЫХ ГРУПП ПОДВИЖНОГО СОСТАВА		
	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 100 до 200	1,05	1,1	1,20
Свыше 200 до 300	0,95	1,00	1,10
Свыше 300 до 600	0,85	0,90	1,05
Свыше 600	0,80	0,85	0,95

Количество автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 25.

Таблица 2.6

Продолжительность простоя подвижного состава

в техническом обслуживании и ремонте

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ	ТО И ТР НА АТП, ДНИ/1000 КМ	КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ НА АРЗ, ДНИ
Легковые автомобили	0,3-0,4	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,3-0,5	20
Автобусы большого класса	0,5-0,6	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью 0,3-5,0 т	0,4-0,5	15
грузоподъемностью от 5,0 т	0,5-0,6	22
Прицепы и п/прицепы	0,1-0,15	---

Значения коэффициентов корректирования нормативов пробегов подвижного состава и трудоемкостей выполнения работ приняты по нормативному документу: «Положение по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта» .

Приложение 3

Распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ, %

ВИДЫ РАБОТ	ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ	АВТОБУСЫ	ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ	ВНЕДОРОЖНЫЕ АВТОМОБИЛИ	ПРИЦЕПЫ, П/ПРИЦЕПЫ
1	2	3	4	5	6

Ежедневное обслуживание (ЕО)

УБОРОЧНЫЕ	80-90	80-90	70-90	70-80	60-75
Моечные	10-20	10-20	10-30	20-30	25-40
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Первое техническое обслуживание (ТО-1)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	12-16	5-9	8-10	5-9	3,5-4,5
Крепежные	40-48	44-52	32-38	33-39	35-45
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8-10	8.5-10,5
Смазочные, заправочные, очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	20-26
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	8-10	7-8
По системе питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	6-8	---
шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	8-10	16-17
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Второе техническое обслуживание (ТО-2)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	10-12	5-7	6-10	3-5	0,5-1
Крепежные	36-40	46-52	33-37	38-42	60-66
Регулировочные	9-11	7-9	17-19	15-17	18-24
Смазочные, заправочные, очистительные	9-11	9-11	14-18	14-16	10-12
Электротехнические	6-8	6-8	8-12	6-8	1,1,5
По системе питания	2-3	2-3	7-14	14-17	---
Шинные	1-2	1-2	2-3	2-3	2,5-3,5
Кузовные	18-22	15-17	---	---	---
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Текущий ремонт (ТР)

Работы, выполняемые на постах зоны текущего ремонта

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	1,2-2,2	1,5	2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Регулировочные	3,5-4,5	1,5-2,0	1,0-1,5	2,5-3,5	0,6-2,0
Разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37	29-32	28-31
Сварочно-жестяницкие	6-8	6-7	1-2	3,5-4,5	9-10

Работы, выполняемые в цехах (и частично на постах зоны ТР)

АГРЕГАТНЫЕ	13-15	16-18	18-20	17-19	---
В том числе:					
--по ремонту двигателя	5-6	6,5	7-8	7-8	---
--по ремонту сцепления, кар-данной передачи, редуктора, стояночной тормозной системы, подъемного механизма	3,5-4	4-5	5-5,5	4,5-5	---
--по ремонту рулевого управления, переднего и заднего мостов, тормозных систем	4,5-5	5,5-6	6-6,5	5,5-6	---
Слесарно-механические	8-10	7-9	11-13	7-9	12-14
Электротехнические	4-4,5	8-9	4,5-7	5-7	1,5-2,5
Аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	---
Ремонт приборов системы питания	2-2,5	2,5-3,5	3-4,5	3-4,5	
Шиномонтажные	2-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	9-11	1,5-2,5

1	2	3	4	5	6
Вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	8-10
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
Сварочные	1-1,5	1-1,5	0,5-1	1-1,5	3-4
Жестяницкие	1-1,5	1-1,5	0,5-1	0,5-1	0,5-1
Арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5	0,5-1	0,5-1
Деревообрабатывающие	---	---	2,5-3,5	---	16-18
Обойные	3-5	2-3	1-2	0,5-1,5	---
Малярные	6-10	7-9	4-6	2,5-3,5	5-7
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Примечания: 1.Распределение трудоемкости ЕО приведено для выполнения уборочно-моечных работ автомобилей механизированным способом.

2.Распределение трудоемкости работ ТО и ТР для грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов приведено применительно к подвижному составу с деревянными кузовами.

3.Распределение агрегатных работ ТР приведено по ОНТП-01-86 и может меняться в зависимости от условий работы конкретных автотранспортных предприятий.

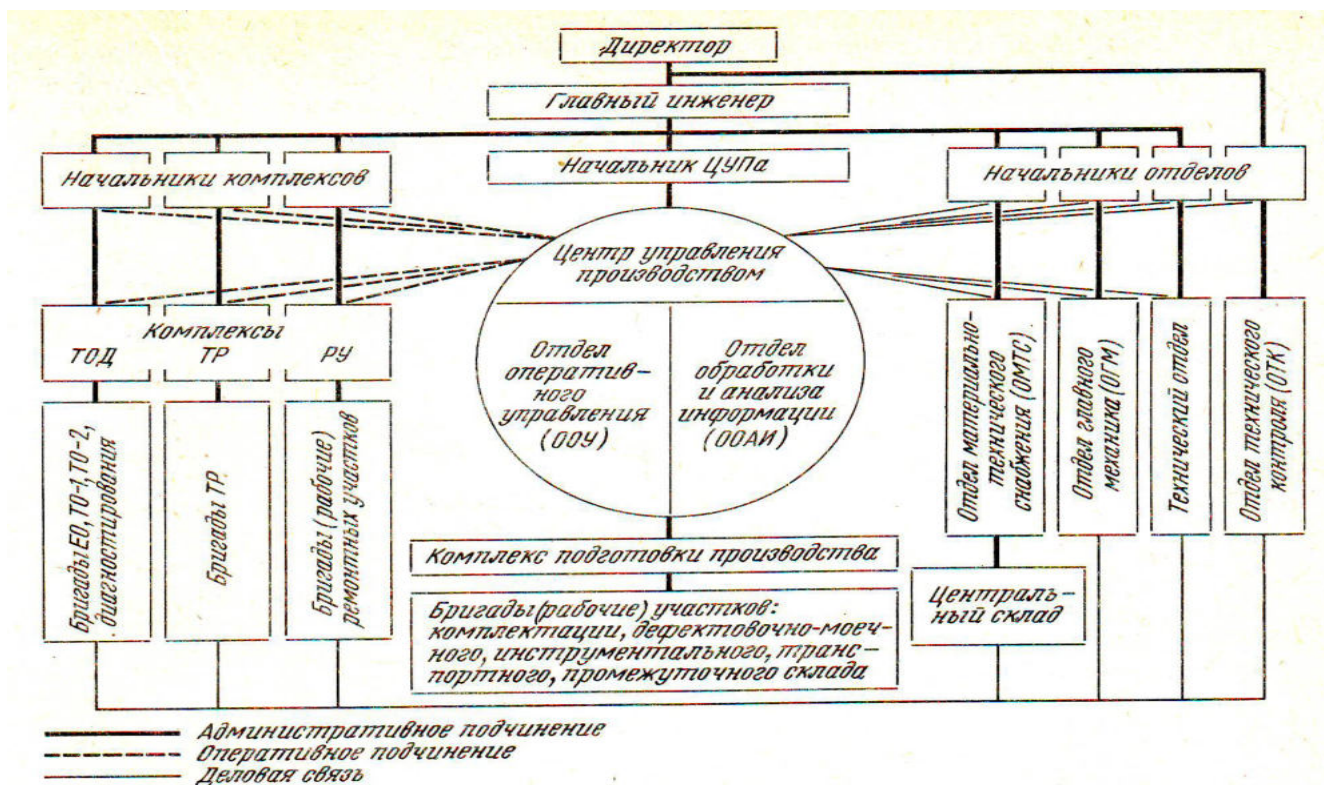


Рис.4.1. Структура централизованного управления технической службой АТП

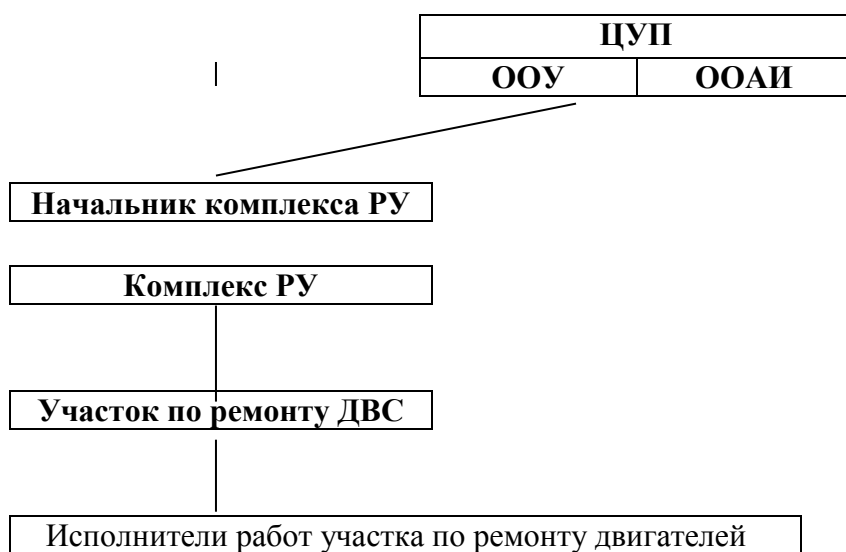


Рис.4.2. Схема управления моторным участком АТП

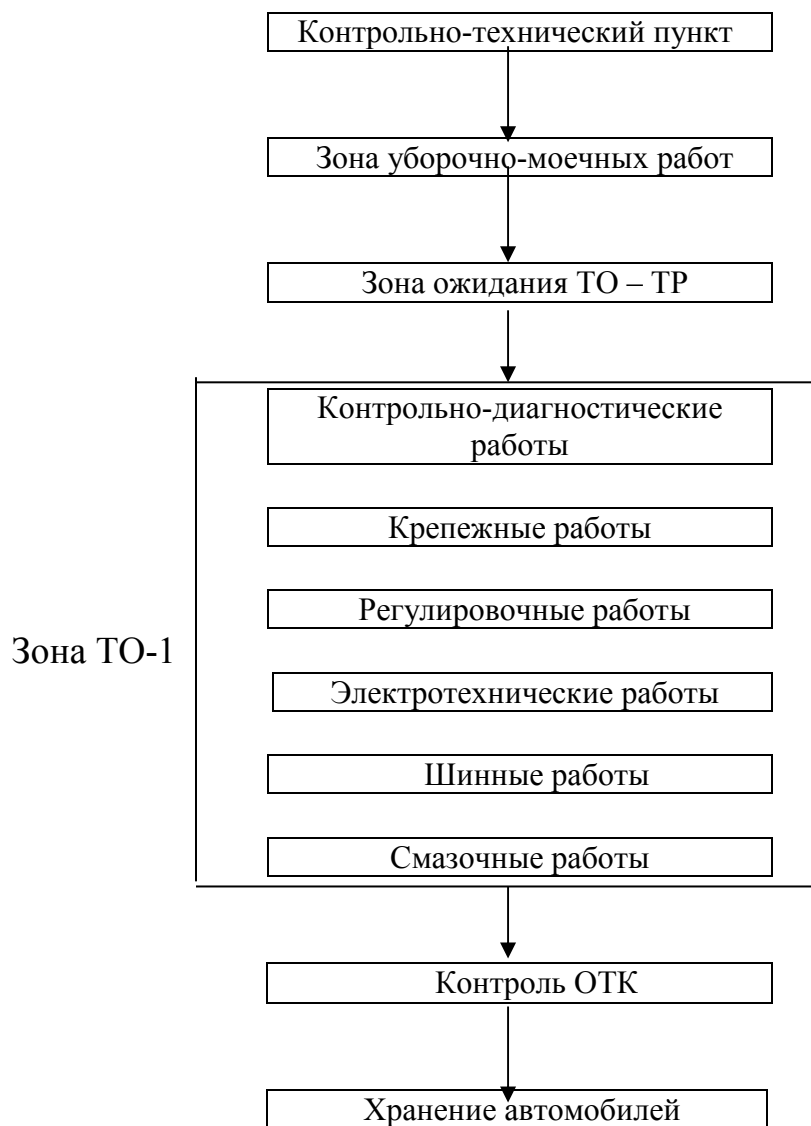


Рис.5.1.Схема технологического процесса ТО-1 автомобилей



Схема технологического процесса цеха ремонта топливной аппаратуры



Схема технологического процесса электротехнического цеха

Коэффициенты неравномерности загрузки постов ТО и ТР, K_n

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	КОЭФФИЦИЕНТЫ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЗАГРУЗКИ ПОСТОВ				
	Списочное количество подвижного состава АТП			СТОА легковых автомобилей	
	До 100	От 100 до 300	От 300 до 500	городские	дорожные
Посты ЕО	1,20	1,15	1,12	1,05	1,15
Посты ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-02	1,10	1,09	1,08	1,10	---
Посты ТР, регулировочные и разборочно-сборочные	1,15	1,12	1,10	1,15	1,25
Сварочно-жестяницкие, маляр-ные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,10	---

Коэффициенты использования рабочего времени постов, K_n

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПОСТОВ ПРИ ЧИСЛЕ СМЕН РАБОТЫ В СУТКИ		
	одна	две	три
Посты ежедневного обслуживания			
---уборочных работ	0,98	0,97	0,95
---моечных работ	0,92	0,90	0,87
Посты ТО-1 и ТО-2			
---на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
---индивидуальные посты	0,98	0,97	0,96
Посты Д-1 и Д-2	0,92	0,90	0,87
Посты ТР			
---регулировочные, разборочно-сборочные (не оснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, деревообрабатывающие	0,98	0,97	0,96
---разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
---окрасочные	0,92	0,90	0,87

Численность одновременно работающих на одном посту, чел.

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	ТИПЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА										
	Легковые	Автобусы					Грузовые				
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого кл.	Особо малой груз-ти	Малой и средней грузоподъемности	Большой груз-ти	Особо большой грузоподъемности	Прицепы и п/п
Посты ЕО:											
---уборочных работ	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
---моечных работ	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Посты ТО-1	2	2	2	3	3	4	3	3	4	4	2
Посты ТО-2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2
Посты ТР:											
---регулирующие и разборочно-сборочные работы	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
---сварочно-жестяницкие	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
---малярные	1,5	1,5	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	2	1
---деревобрабатывающие	--	--	--	--	--	--	1	1	1	1,5	1
Посты Д-1 и Д-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1

Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Наименование	Значение K_p
Зоны технического обслуживания и ремонта	4 – 5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий участки	4,5 – 5,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный участки	4 – 5
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный, малярный участок, участок ОГМ	3,5 – 4,5
Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, карбюраторный, обойный участки	3 – 4
Для всех остальных участков	3 – 4